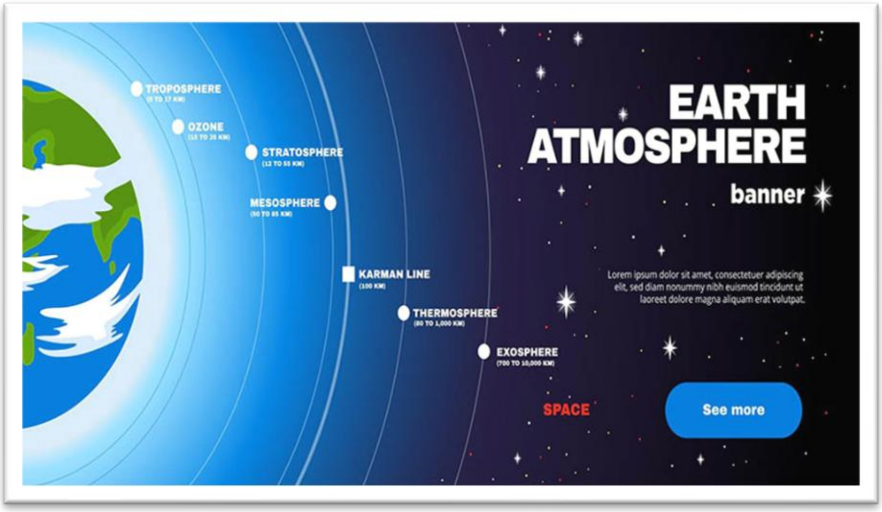
بحث عن

الغلاف الجوي (أهميته ومكوناته)

المادة : ....



عمل الطالب

....

الصف : ....

الغلاف الجوي

تتموضع كل من الأرض والكواكب الأخرى في النظام الشمسي في غلاف رفيع من الغاز يسمى الغلاف الجوي. ينجذب الغلاف الجوي للأرض بواسطة الجاذبية، فإذا قورنت الأرض بالبرتقالة فيمكن اعتبار الغلاف الجوي قشرة البرتقالة ويتكون الغلاف الجوي للأرض بشكل أساسي من النيتروجين والأكسجين والأرغون وبخار الماء وثاني أكسيد الكربون وكميات صغيرة من الغازات الأخرى والجسيمات الصلبة والسائلة.

أهمية الغلاف الجوي

يعمل الغلاف الجوي على تلطيف درجات الحرارة والبرودة الشديدة على الأرض فأثناء النهار حيث تخترق حرارة الشمس الهواء وتدفئ الأرض يحبس الغلاف الجوي هذه الحرارة داخله لتتسرب ببطء إلى الفضاء مما يجعل درجات الحرارة في الليل معتدلة بغياب الشمس، ويحمي الغلاف الجوي أيضًا الأرض من جزيئات النيازك والأشعة الكونية والإشعاعات الصادرة عن الشمس والنجوم والغبار الجوي والمخاطر الأخرى.

يتحرك الغلاف الجوي باستمرار بسبب دوران الأرض والتغيرات في درجة الحرارة والضغط، وتنعكس التغييرات التي تحدث في الغلاف الجوي على الأرض من خلال الطقس والرياح وتيارات المحيطات والبرق وألوان الطيف ويمكن أن تتسبب كتل الهواء الكبيرة التي تتحرك فوق سطح الأرض في تغيرات في الطقس وتنتج رياحًا تزيد سرعتها عن ١٦٠ كيلومترًا في الساعة. كما يُعدّ الغلاف الجوي مستودعاً كبيراً متنقلًا للمياه ينقل الماء حول الأرض إذ يصل حجم الماء الموجود في الغلاف الجوي إلى حوالي ١٢,٩٠٠ كيلومتر مكعب يتساقط معظمها على شكل أمطار في المحيطات والبحار حيث أنه إذا حدث وسقطت كل المياه الموجودة في الغلاف الجوي في آن واحد كأمطار فإنها ستغطي الكرة الأرضية بعمق يصل إلى ٢,٥ سم ويقدر ثقل السحب الذي يحتويها بآلاف المليارات من الأطنان. أيضًا يُعدُّ الغلاف الجوي خزانًا ضخمًا للحرارة والرطوبة وثاني أكسيد الكربون إذ يزود الغلاف الجوي أسطح المحيطات والبحار بطاقة حركية تنتج عنها تيارات المحيطات.

طبقات الغلاف الجوي

قام العلماء بتقسيم طبقات الغلاف الجوي بالاعتماد على ثلاث أساسيات للتصنيف وهي درجات الحرارة المتفاوتة والخصائص الكهربائية المتغيرة والتكوين.

الطبقات المقسمة بالاعتماد على درجة الحرارة

- التروبوسفير، تقع هذه الطبقة في حدود ١٠ كيلومترات فوق سطح الأرض وهي الطبقة هي الأقرب إلى سطح الأرض ويحدث فيها تغيرات الطقس فكلما زاد الارتفاع للأعلى انخفضت درجة الحرارة وتتحرك الرياح في هذه الطبقة حركة عمودية.
- بعدها تقع طبقة الستراتوسفير التي تمتد حتى ٤٠ كيلومترًا فوق الأرض وتتميز بارتفاع درجة الحرارة مع زيادة الارتفاع وبتدفقات رياح تتحرك في الغالب في حركة أفقية. وتتميز بطبقة الأوزون التي تقع بين ١٦ و ٣٢ كيلومترًا فوق الأرض وتحمي هذه الطبقة الأرض عن طريق امتصاص الأشعة فوق البنفسجية الضارة من الشمس.
- أما الطبقة التالية فهي طبقة الستراتوسفير التي تمتد حتى ٦٥ كيلومترًا فوق الأرض وتتميز بانخفاض درجة الحرارة فيها مع زيادة الارتفاع وتتحرك الرياح فيها بشكل أفقي.
- بعدها تقع طبقة الميزوسفير التي تصل إلى ارتفاع ٦٥ كيلومترًا فوق سطح الأرض وتنخفض فيها درجة الحرارة بسرعة كلما زاد الارتفاع وتوجد في هذه الطبقة الغيوم الليلية المضيئة أو سحب بخار الماء أو غبار النيازك وهي تلمع في الليل.
- بعدها تقع طبقة الثيرموسفير أو الغلاف الحراري حتى ارتفاع ٤٨٠ كيلومترًا حيث يتميز بارتفاع سريع في درجة الحرارة مع زيادة الارتفاع فوق سطح الأرض وتميزه ظاهرة توهج الهواء وهو اللمعان الناتج عن إعادة إشعاع ضوء الشمس بواسطة جزيئات الغلاف الجوي الساخنة وينشأ في هذه الطبقة الشفق القطبي وهو مِيزة مذهلة لهذه الطبقة.
- وآخر طبقة هي طبقة الإكزوسفير أو الغلاف الخارجي التي إلى تمتد إلى ما بعد الغلاف الحراري وتكون كثافة الهواء فيها منخفضة جدًا لدرجة أن مفهوم درجة الحرارة يفقد معناه تمامًا وتملأ الأشعة فوق البنفسجية الغلاف الخارجي وتنشأ في هذه

الطبقة توهجات خافتة تسمى ضوء الأبراج التي تَنتُج من ضوء الشمس المنعكس من جزيئات الغبار النيزكي.

الطبقات المقسمة بالاعتماد على الخصائص الكهربائية

قسّم العلماء الغلاف الجوي أيضًا إلى طبقات على أساس الخصائص الكهربائية، وتُعرَف بجو محايد يقع تحت ٤٠ ميلًا تقريباً ويقع الغلاف الأيوني فوقه وهو منطقة من الجسيمات المشحونة كهربائيًا. ويمكن تقسيم الغلاف الأيوني أو الأيونات إلى مناطق وفقا لدرجة التأين كالتالي:

- المنطقة D: تمتد حتى ٩٠ كيلومتراً فوق سطح الأرض.
- المنطقة E: هي طبقة معتدلة التأين وتمتد من ٩٠ إلى ١٦٠ كيلومتر وهذه المنطقة ناتجة عن الأشعة السينية الشمسية وتتكون أساسًا من ذرات النيتروجين والأكسجين وتُظهر موجات راديو طويلة نسبيًا.
- المنطقة F: وتنقسم إلى طبقة F1 وطبقة F2، تقع طبقة F1 بين ١٦٠ و٢٤٠ كيلومتراً فوق سطح الأرض وتتكون من ذرات الأكسجين وتُظهر موجات راديو قصيرة وتختفي هذه الطبقة ليلاً، وتتكون الطبقة F2 التي يزيد ارتفاعها عن ١٥٠ ميلاً وهي الأكثر كثافة في مناطق الغلاف الأيوني من أيونات نيتروجين قوية وتُظهر موجات راديو قصيرة للغاية كما ويوجد خارج حدودها الغلاف المغناطيسي وهو غلاف مغناطيسي يحمي الأرض من الانفجار المتأين للرياح الشمسية.

الطبقات المقسمة بالاعتماد على التكوين

في المناطق السفلى من الغلاف الجوي التي تصل إلى نحو ١٠٠ كيلومتر فوق سطح الأرض يتسبب الاضطراب في خلط مستمر للعناصر المكونة للغلاف الجوي بحيث يصبح التكوين موحداً نسبياً، هذه المناطق تُشكل الغلاف المتجانس (الهوموسفير)، وجميع المكونات فيه تميل إلى الانفصال وتتناقص تركيزات العناصر الأثقل مثل النيتروجين والأكسجين مع زيادة الارتفاع بحيث تهيمن العناصر الأخف مثل الهيليوم والهيدروجين على الغلاف الجوي في نهاية المطاف، ففي الجزء الخارجي من الغلاف الأيوني (طبقة الأيونوسفير) يصبح الهيليوم هو المسيطر على ارتفاع ٩٦٠ كيلومترًا والهيدروجين فوق ٢٥٠٠ كيلومتر.

وزن الغلاف الجوي

تقدر الكتلة الإجمالية للغلاف الجوي بحوالي ٥٥ كوادريليون طن وهذه الكتلة تساوي حوالي واحد من مليون من كتلة الأرض، ويكون الهواء أثقل عند مستوى سطح البحر لأن جزيئات الهواء تنضغط بوزن الهواء الذي يعلوها ومع زيادة الارتفاع تصبح جزيئات الهواء مفصولة بمساحة أكبر ويقل الوزن. ومع انخفاض وزن الهواء يتناقص ضغط الهواء حيث يكون ضغط الهواء عند مستوى سطح البحر ١٠١,٣٦ كيلو باسكال، وعند ارتفاع ٣٠٤٨٠ مترًا تكون كثافة الهواء منخفضة جدًا لدرجة أن يصبح ضغط الهواء لا يتجاوز ١,٢٤ كيلو باسكال لكل بوصة مربعة.

ضغط الغلاف الجوي

الضغط الجوي هو عبارة عن القوة العمودية في وحدة المساحة الواقعة على سطح ما والناجمة عن الغازات المحيطة به. ويُحدد من خلال قوة الجاذبية للكوكب بالإضافة إلى الكتلة الكُلّيَة لعمود الهواء فوق الموقع.

يتناقص ضغط الغاز في الغلاف الجوي مع الارتفاع نتيجة لتناقص كتلة الغاز فوق كل موقع. وعندما تكون درجة حرارة الجو منتظمة فإن الارتفاع المقياسي يتناسب طرديًا مع درجة الحرارة وعكسيًا مع الكتلة الجزيئية لجزيئات الهواء الجاف مضروبة في تسارع الجاذبية للكوكب. لمثل هذا النموذج من الغلاف الجوي، ينخفض الضغط بشكل كبير مع زيادة الارتفاع. لكن الغلاف الجوي غير منتظم في درجة الحرارة، لذلك فمن الصعب التحديد الدقيق للضغط الجوي عند ارتفاع معين لما في ذلك من تعقيد.

لماذا السماء زرقاء

تظهر أشعة الشمس التي تتدفق إلى الأرض على شكل ضوء أبيض ويتكون الضوء الأبيض من موجات ضوئية لجميع ألوان الطيف ولكل لون طول موجي مختلف وأثناء مروره عبر الغلاف الجوي ينعكس ضوء الشمس وينكسر بواسطة جزيئات الهواء وجزيئات الغبار وجزيئات بخار الماء حيث تسمى هذه العملية بالانتشار وتنتشر موجات الضوء الأزرق القصيرة على نطاق أوسع وتتناثر أكثر من الموجات الحمراء الطويلة ولذلك تبدو السماء زرقاء، أما الفضاء الخارجي فلونه أسود لأنه لا يوجد جو لتشتت موجات الضوء.